


MISSION D'APPUI EN CÔTE D'IVOIRE

- Définition du programme d'études à conduire dans le cadre de l'A.I.I. Biologie des sols.

Dispositif "Plantes de couverture - Essai Maïs"
Gabia - Département d'Oumé.

- Compte rendu de visite d'autres dispositifs en zone Centre et en zone Nord de Côte d'Ivoire.

R. Oliver
Juin 97



MISSION D'APPUI EN CÔTE D'IVOIRE

- Définition du programme d'études à conduire dans le cadre de l'A.I.I. Biologie des sols.

Dispositif "Plantes de couverture - Essai Maïs"
Gabia - Département d'Oumé.

- Compte rendu de visite d'autres dispositifs en zone Centre et en zone Nord de Côte d'Ivoire.

R. Oliver
Juin 97

Remerciements

A l'issue de ce nouveau séjour en Côte d'Ivoire, je tiens à remercier tous ceux qui m'ont accueilli, guidé et accompagné quotidiennement.

Tout d'abord P. Autfray, dont la visite du dispositif de Gabia m'avait déjà impressionné au cours d'une mission précédente. J'espère que la collaboration que nous entamons concrètement sera bénéfique et nous permettra d'apporter des éléments d'explication dans le fonctionnement de systèmes de culture qui paraissent prometteurs à plus d'un titre.

Ensuite J. César dont les dispositifs d'associations de pâturages sont très instructifs et qui montre que la perception des naturalistes est toujours très profitable. J'espère qu'Hachima Béhoua pourra, au cours de son séjour à Korogho apporter, par son travail et par sa rigueur quelque éclairage utile sur la caractérisation de la fertilité dans ce milieu.

Je ne saurais conclure cette page sans remercier nos collègues de l'IDFOR-DFO et tout particulièrement D. Louppe, G. Gnahoua et Ouattara NKlo pour les visites des dispositifs de jachère arborée qui m'ont fait découvrir, il y maintenant 6 ans la Côte d'Ivoire. Tout d'abord les essais Jachère arborée 87 et légumineuses 88 ainsi que l'essai Jachère 90 d'Oumé, puis, plus récemment l'essai "Jachère 90" de la station de Lataha. Même s'il reste toujours à finaliser sous forme de publication commune beaucoup de résultats acquis sur les premiers essais et à exploiter une partie de ceux acquis sur les autres, les résultats obtenus renforcent ma conviction qu'il est enfin temps de faire connaître ces travaux.

Enfin, j'ai naturellement trouvé à Bouaké un accueil chaleureux de la part de tous nos collègues européens et ivoiriens et de leurs épouses et je les en remercie très amicalement.

R. Oliver

CALENDRIER DE LA MISSION

Période

- 24-25/05/97 Montpellier-Paris- Abidjan.
26/05/97 Visite à la délégation CIRAD.
Trajet Abidjan-Bouaké.
- 27-28/05/97 Visite des dispositifs de Froitierkro et de Gabia.
- 29-31/05/97 Séjour à Korogho - visite des dispositif "restauration des
pâturage de Karacola et de Yoroh. ; visite des essais jachère
arborée de Lataha.
- 01/06/97 Séjour à Bouaké
- 02-04/06/97 Séjour dans la région d'Oumé : visite du site de Gabia avec M.
Abbadie, définition des actions à entreprendre.
Visite des essais "jachère arborée" de l'IDEFOR-DFO,
définition des actions à entreprendre dans le cadre du DEA de
G. Gnahoua et pour la publication de certains résultats
communs antérieurs. Examen avec M. Louppe des résultats
acquis dans la première phase de l'essai Jachère arborée à
Lataha.
- 04-07/06/97 Mise au point des travaux à réaliser avec M. Autfray, visites et
entretiens divers, rédaction partielle du rapport de mission
- 07-08/06/97 Retour sur Abidjan, Paris Montpellier.

Un nouveau projet venant d'être approuvé par le comité "A.I.I. Biologie des sols", sur le thème de la gestion de la fertilité des terres par les plantes de couverture à Gabia en zone forestière de Côte d'Ivoire, il était nécessaire de définir plus précisément les actions à entreprendre dans le cadre de ces travaux. Afin de faire des propositions réalistes et répondant au triple objectif de quantification de l'impact des couvertures, de recherche et d'explication des mécanismes d'action et de collecte de l'information pour une modélisation à terme du fonctionnement de telles associations, il était préférable de définir ces actions directement sur le terrain et avec les principaux acteurs de la recherche.

*LES ESSAIS DE LA REGION D'OUME.

Les séjours dans la région d'Oumé ont permis de faire le point sur deux catégories de travaux : d'une part ceux menés avec l'IDEFOR-DFO sur la station de la Sangoué dans le cadre du "projet jachère" et dans le contexte du travail de DEA de G. Gnahoua et d'autre part, ce qui était l'objet essentiel de la mission, les travaux à entreprendre dans le cadre du volet Côte d'Ivoire du projet "A.I.I. Biologie des sols".

1. Les essais "plantes de couverture" du dispositif de Gabia.

Il s'agit là du dispositif qui servira de support au volet "Côte d'Ivoire" de l'A.I.I. "Biologie des sols", dispositif initié, géré et conçu par P. Autfray (CIRAD-CA/IDESSA) qui souhaite le valoriser dans le cadre d'une thèse. La visite de ce dispositif a été faite en 2 temps. D'abord une visite en compagnie de P. Autfray où certaines idées ont été clarifiées entre nous et où j'ai pu découvrir le site de Froitierkro, complémentaire de celui de Gabia, et une seconde visite en compagnie de L. Abbadie (CNRS-ENS), présent par ailleurs en Côte d'Ivoire (les séjours avaient été coordonnés) et qui doit intervenir dans le cadre de l'A.I.I. Biologie des sols. Cette dernière visite et les discussions qui s'en sont suivies ont permis la mise au point du "plan d'action" qui sera mis en oeuvre.

1.1. Bref descriptif des travaux menés sur le site de Gabia : Les travaux ont été "initiés" en 1994 sur une toposéquence gérée comme un "continuum". Conçue par l'équipe "système" de l'IDESSA et plus particulièrement par P. Autfray, le dispositif s'appuie (i) sur une culture de maïs sur la partie en haut de pente, (ii) puis sur un "jardin agroforestier" alliant le respect des espèces forestières nobles et la plantation d'espèces arborées fruitières (bananeraie) aux cultures vivrières (manioc, igname..) et la plantation de légumes, (iii) sur une riziculture de bas fonds. Ce système correspond aux pratiques actuelles des paysans. L'originalité réside dans la gestion "en mulch" de l'eupatorium (*Chromolaena odorata*) ou d'une légumineuse de couverture (*Pueraria phaseoloides*) dont la maîtrise est assurée par des traitements herbicides. Les travaux sont menés sur un terrain concédé à 2 paysans qui s'approprient les techniques testées par P. Autfray, sur des parcelles relativement grandes où il est possible d'apprécier la faisabilité réelle des propositions faites par la Recherche et leur impact économique et sur les temps de travaux. Les essais agronomiques sont réalisés avec l'aval des paysans.

Dans le cadre de l'A.I.I. Biologie des sols, on se limitera dans un premier temps aux travaux réalisés sur maïs dans une parcelle de haut de pente sur sols ferrallitiques gravillonnaires sur schistes.

L'essai choisi pour cela est un essai "gestion des plantes de couverture" à 6 traitements (Autfray 97):

- T1 : maïs de GSP¹ -jachère naturelle de 6 mois sans eupatorium en PSP
- T2 : maïs de GSP -jachère naturelle de 6 mois avec eupatorium en PSP
- T3 : maïs de GSP -jachère à Pueraria de 6 mois en PSP
- T4 : maïs après jachère naturelle à Eupatorium de 18 mois brûlée, (pratique commune).
- T5 : maïs après jachère naturelle à Eupatorium de 18 mois traitée en mulch.

¹ GSP : grande saison des pluies (Mars - Juill.); PSP : petite saison des pluies (Oct. - Déc.); GSS : grande saison sèche (Janv. - Mars) ; PSS : petite saison sèche (Août - Sept.)

- T6 : maïs après jachère de Pueraria de 18 mois traitée en mulch.

Dans cet essai, les jachères à eupatorium et pueraria sont rabattues en utilisant les herbicides et, lors d'éventuels sarclages en cours de culture, les plantes de jachère (eupatorium ou pueraria sont respectées). Elles peuvent éventuellement être maîtrisées par un herbicide à doses sub-létales (garlon, 2-4D) si elles menacent de "prendre le dessus" sur la culture. Dans cet essai, chaque traitement est répété 4 fois selon un dispositif en blocs de Fisher.

1.2. Travaux à réaliser dans le cadre de l'A.I.I. Biologie des sols

Le dispositif de Gabia offre de nombreuses possibilités d'interventions dans le cadre de l'A.I.I., par exemple, il serait très intéressant de mettre en comparaison des traitements homologues en situation de bas et de haut de pente, mais cela n'est pas raisonnable en regard des moyens disponibles et aussi pour ne pas porter préjudice aux actions de développement et de diffusion des systèmes de culture en milieu réel qui font partie du mandat de la Recherche sur ce site. Les actions à mener dans le cadre de l'A.I.I. ont donc été limitées au dispositif cultivé en maïs sur les parcelles de haut de pente et aux traitements les plus prometteurs pour la diffusion des systèmes en milieu paysan : T1 ; T2 ; T3 avec, comme témoin des pratiques actuelles le traitement T4

Le thème central des recherches est l'étude de la dynamique de formation et de biodégradation de la biomasse et de la minéralomasse des plantes de couverture et du synchronisme de la demande minérale par la céréale cultivée et de l'offre par la biodégradation de la plante de couverture. L'analyse des déterminants de ces dynamiques et l'évaluation de quelques conséquences sur le milieu devront permettre de juger les possibilités de durabilité et d'extrapolation de tels systèmes de culture ainsi que d'apprécier leurs limites d'application (fig. 1).

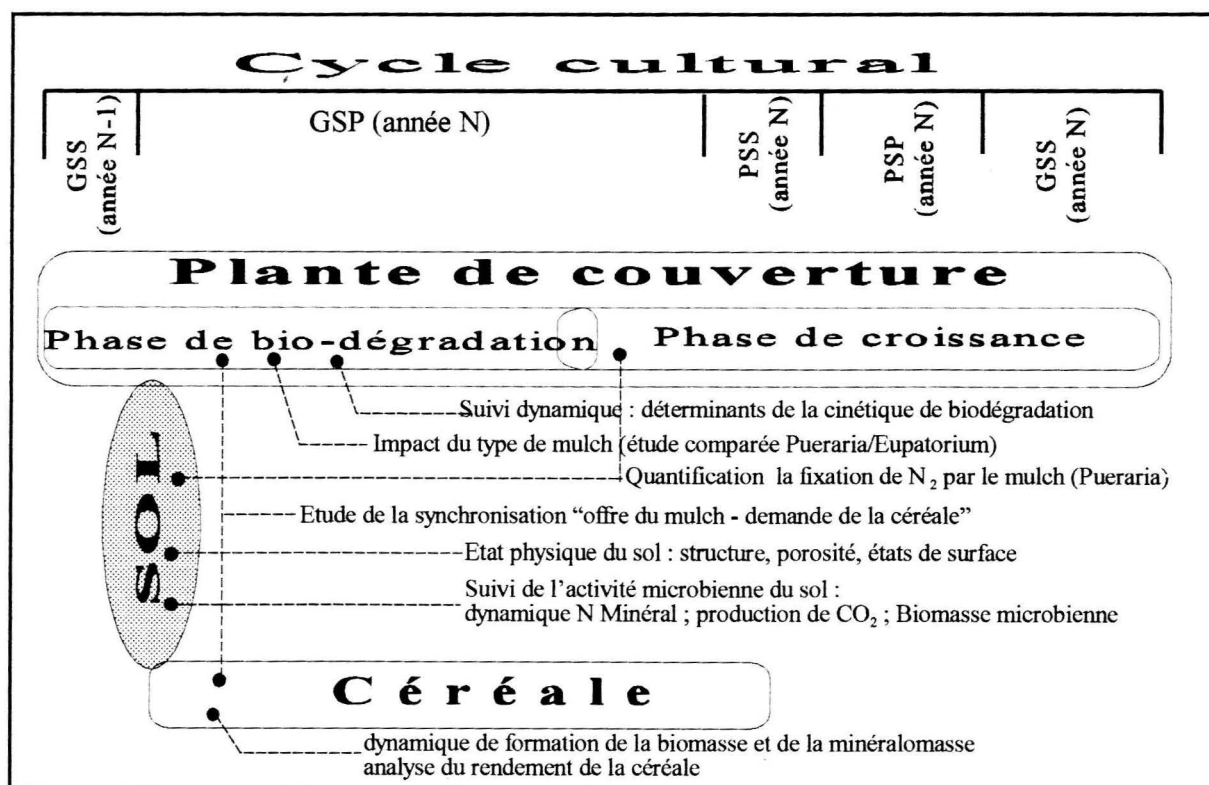


Figure 1 : Schéma d'intégration des actions de l'A.I.I. dans la compréhension de l'impact des plantes de couverture sur le milieu.

Ces actions, brièvement présentées dans la suite de ce rapport, ont fait l'objet de discussions sur et entre

les visites de terrain (Abbadie - Autfray - Oliver) pour répondre au mieux aux préoccupations des uns et des autres et ne pas péjorer les nécessaires préoccupations de diffusion des systèmes et d'observation des freins et moteurs de leur adoption par les paysans. Des fiches techniques spécifiques à chacune des actions à entreprendre seront fournies pour mieux aider à leur mise en place.

1.2.1. Caractérisation climatique du cycle. : le site est équipé avec un pluviomètre et des mesures de température sont effectuées aussi bien dans l'air que dans le sol aux cotes de -20 et -40 cm (thermocouples installés à demeure) pour les besoins du suivi de l'humidité à l'aide de capteurs "Wattermack" pour certains traitements. Il serait, à notre avis, nécessaire de se préoccuper d'un suivi de l'ensoleillement à l'aide de capteurs appropriés (cellules "détecteurs d'éclairement étanches SOLEMS) couplés à une centrale d'acquisition de données du type Campbell CR10X.. De tels dispositifs pourraient alors être installés sous le couvert de la culture de céréales pour donner des informations sur les conditions de "reprise" du mulch et au dessus du couvert pour caractériser l'énergie reçue sur le dispositif.

1.2.2. Suivi de l'élaboration de la biomasse et de la minéralomasse de la plante de couverture et de la céréale cultivée- Etude de la synchronisation "offre par la plante de couverture - demande de la part de la céréale":

Le point de départ de ce suivi est la date de rabattage du mulch. La figure 2 donne les périodes de prélèvement prévues pour les traitements "A.I.I."

Cette figure schématise l'étude à réaliser, il faut toutefois préciser qu'elle n'est nullement contraignante

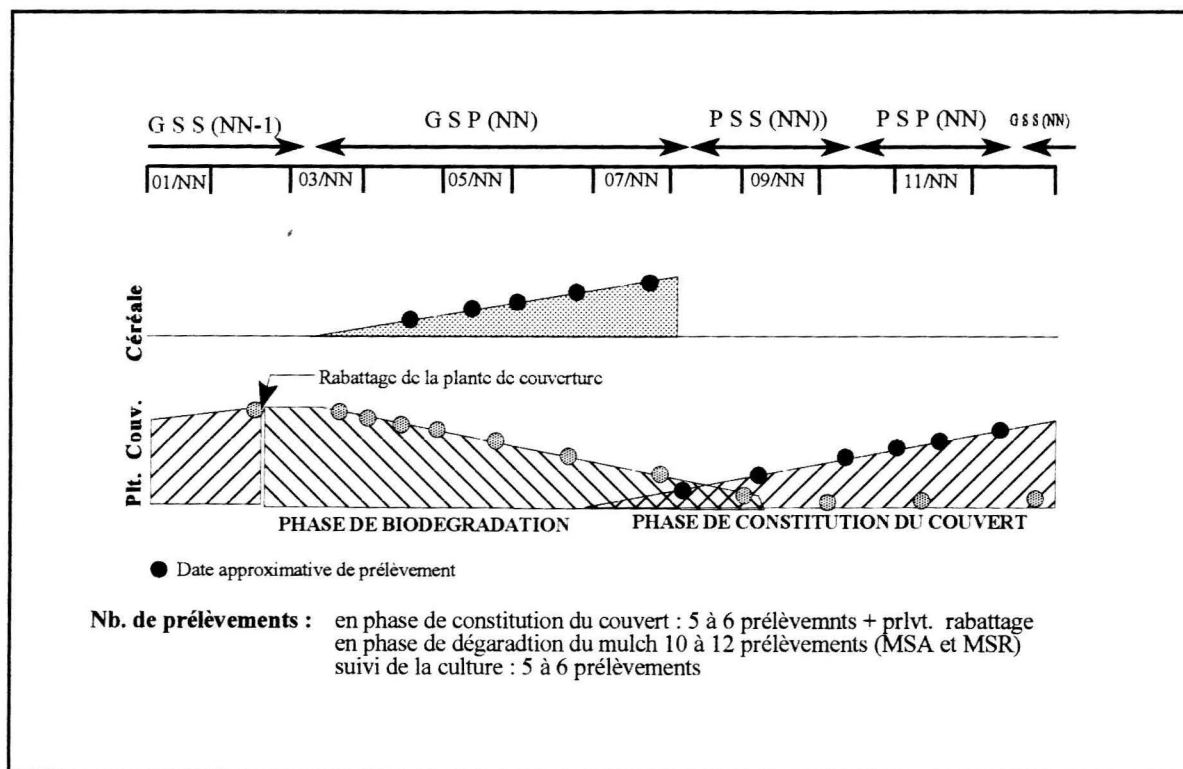


Figure 2 : Schéma de principe de l'étude de la "synchronisation offre-demande" du système de culture "céréale-plante de couverture"

au point de vue des périodes de prélèvement qu'il faudra raisonner en fonction de la croissance de la végétation. En particulier :

- pour la céréale, les prélèvements devront être resserrés pendant les phases de croissance intense (Stade 8-10 feuilles - Grain laiteux-pâteux) et pourront être espacés pendant le reste de la culture. La base d'échantillonnage pour le suivi des biomasses sera au minimum de 5 pieds par parcelle élémentaire pour

chaque prélèvement ;

- pour la plante de couverture, les prélèvements devront être resserés pendant la phase de croissance active c'est à dire pendant la PSP et éventuellement la PSS. On distinguera les parties "sèches" des "parties vivantes" mais le fractionnement des échantillons en organes constitutifs devra être limité pour limiter le coût des analyses. La base d'échantillonnage ne sera pas inférieure à 0,5 m² par parcelle élémentaire et par prélèvement ;

- Le suivi de la biodégradation du mulch après le rabattage (manuel ou assisté par les herbicides) fera l'objet de prélèvements resserés pendant les 2 premiers mois suivant le rabattage (bimensuel soit 4 prélèvements), puis deviendra mensuel pendant les 3 mois suivants et enfin sera bimestriel par la suite. Le suivi de la biodégradation de la biomasse aérienne sera couplé avec un suivi de la biodégradabilité des racines de la plante de couverture. La base d'échantillonnage pour le suivi de la biodégradabilité sera constituée par des "litters-bags" contenant les produits collectés au rabattage sur une surface de 0,5 m² environ.

1.2.3. Etude de l'impact de la macrofaune du sol sur la biodégradabilité du mulch et des racines.

Cette étude est réalisée dans le cadre de l'étude de la synchronisation en 1.2.2. Elle consistera à différencier le rôle de la macrofaune et de la microfaune dans la biodégradation du mulch en comparant les vitesses de biodégradation dans un "litter-bag" constitué par un grillage à maille "large" (> à 1cm et un "litter bag" constitué par un grillage à mailles fines (< 1mm). L'étude concernant la biodégradabilité des racines sera conduite en prélevant à l'aide d'une "tarière racinaire" les racines de la plante de couverture de l'horizon 0-10 cm (ce sera l'occasion d'une quantification de la biomasse racinaire de ce couvert) et en remplaçant dans des dispositifs adéquats ("enveloppe" en grillage à anneaux de mailles entre 0,5 et 1 mm de coté) un poids connu proche de 10 g de racines et en déterminant l'évolution de ces poids et de la composition minérale des produits non dégradés à intervalles définis (prélèvements destructifs).

Cette étude sera complétée par un inventaire fonctionnel de la macrofaune sous les divers couverts (termites et vers de terre essentiellement), inventaire qui sera réalisé par des stagiaires pilotés par l'ENS et l'Université d'Abidjan. Cet inventaire sera réalisé en milieu de PSP et, si possible à nouveau pendant la phase de décomposition du mulch. Les techniques à utiliser seront aménagées pour perturber le moins possible les parcelles expérimentales. Il serait intéressant de tester les méthodes à utiliser et de réaliser certaines observations sur les parcelles gérées directement par les paysans (hors essai)

1.2.4. Indicateurs d'activité biologique et de fertilité azotée des terres. Il s'agit d'un suivi de :

- la teneur en azote minéral du sol (NH_4^+ et NO_3^-) selon la technique adaptée aux mesures "sur le terrain" (relais des laboratoires Montpelliérains) ;

- le suivi de la respiration du sol. Cette détermination sera effectuée sur une aliquote de la terre fine prélevée lors du suivi de l'azote minéral (note technique spécifique) est à effectuer à quelques périodes clefs du cycle cultural (rabattage ; floraison de la céréale, début et fin de chaque saison climatique, pleine croissance de la plante de couverture). Dans ce cas aussi un relais des laboratoires Montpelliérains assurera les analyses.

- suivi de la biomasse microbienne par la technique de "fumigation-extraction". Cette technique, plus facile à mettre en oeuvre dans des conditions de terrain que celle de la "fumigation-incubation" sera appliquée à 5 ou 6 périodes clefs du cycle cultural (périodes identiques à celles identifiées pour la "respiration du sol".

- suivi de "N minéralisable *in situ*". On effectuera cette détermination surtout pendant les phases de croissance active de la céréale et de la plante de couverture (note technique spécifique).

1.2.5. Mise en évidence de la fixation biologique de N_2 par la légumineuse de couverture. Appréciation des transferts de N d'origine atmosphérique. Cette mise en évidence sera faite d'abord en repérant *in situ* l'apparition des nodules sur la légumineuse de plante de couverture et en vérifiant la fonctionnalité de la fixation par l'aspect interne des nodules (coloration). On pourra, dans ce même esprit réaliser quelques mesures d'activité réductrice de l'acétylène (ARA) sur racines isolées pour vérifier l'efficacité de la nodulation pendant sa période de mise en place. Cette étude pourra être réalisée, hors dispositif expérimental, sur les parcelles de multiplication des plantes de couvertures. Elle pourra être étendue aux diverses espèces en cours de test pour une diversification de la légumineuse de couverture.

La quantification de la fixation de N_2 par la légumineuse et de la récupération par la céréale cultivée dans le mulch sera faite par la technique de mesure de la variation d'abondance isotopique naturelle de N_2 . Dans un premier temps, en attendant les prélèvements de feuilles des diverses plantes pour la mesure du $\delta^{15}N$, le laboratoire de rhizobiologie de l'UR-FCM déterminera les valeurs relatives à la nutrition azotée de la légumineuse par le seul apport atmosphérique pour *Pueraria* et aussi d'autres légumineuses susceptibles d'intervenir à moyen terme comme plante de couverture (*Mucuna* et *Arachis* Pinto en priorité).

-Le potentiel de dénitrification de ces sols sera caractérisé, surtout dans le cadre d'une éventuelle comparaison entre les dispositifs de haut et de bas de pente.

1.2.6. Caractérisation de l'effet des traitements sur l'état physico-chimique de la couche superficielle. Des prélèvements de terre à la tarière racinaire ont été effectués en début de campagne 1997 sur chacune des parcelles de l'essai "maïs". Ces prélèvements (6 par parcelle élémentaire) ont été effectués pour déterminer la densité apparente des diverses parcelles. Lorsque cette mesure sera effectuée, la couche 0/10 cm (hors litière) sera isolée et l'échantillon délité. Des mottes "naturelles" seront prélevées par couple, la première dans la couche 0/5cm et la seconde dans celle 5/10 cm. Ces mottes d'une taille compatible avec les dimensions de la chambre de mesure du porosimètre à mercure (2*2*2 cm) seront conditionnées pour être conservées "en l'état" lors du transport et transmises au laboratoire pour analyse. Dans un premier temps, une trentaine de mottes issues des traitements "A.I.I." seront traitées (4 par traitement élémentaire). Le reste de la terre fine, sera conservé et un échantillon moyen constitué par parcelle élémentaire dont 300 à 400 g seront acheminés sur les laboratoires Montpelliérains pour analyse. Les analyses à réaliser sur ces échantillons porteront sur les caractéristiques physico-chimiques classiques mais aussi la caractérisation de le M.O. du sol par fractionnement granulométrique et sur les paramètres de fertilité mesurables en laboratoire (N minéralisable à court terme et éventuellement à moyen terme....). Le partage des tâches entre les divers partenaires de l'A.I.I. dans ces caractérisations reste encore à définir en fonction des savoirs-faire respectifs. On peut ranger dans ce type de caractérisation de l'effet des plantes de couverture les mesures de perméabilité par la méthode du "double anneau" qui sera effectuée sur le terrain.

2. Les essais du site de Froitiékro.

Le site de Froitiékro est un site de réinstallation de paysans "autochtones" occupant illégalement la forêt classée de la Téné qui ont été déplacés et ont bénéficié d'un appui de la SODEFOR pour leur réinstallation, la recherche devant leur proposer des solutions techniques aidant à la pérennisation de leur implantation. Cette politique d'aide à la réinstallation ne semble plus, à l'heure actuelle avoir les faveurs des autorités de la SODEFOR. Le site est située sur roches granitiques et la fertilité du milieu y est moindre qu'à Gabia. L'ambiance est aussi beaucoup plus proche de la savane qu'à Gabia.

Les itinéraires techniques proposés sur ce site, sont moins "intensifiés" que ceux proposés à Gabia même s'ils restent à base d'eupatorium et de *pueraria* comme plantes de couverture. En effet, l'utilisation des herbicides pour maîtriser les plantes de couvertures n'y est pas d'actualité et le rabattage à la machette du couvert de *Pueraria* y est la règle et l'igname, culture traditionnelle d'ouverture des parcelles figure en bonne place dans les essais mis en place. L'itinéraire proposé y est toutefois adapté à l'utilisation des plantes de couverture. C'est ainsi que l'igname n'est pas planté sur buttes mais "à plat" dans le mulch

et un système de tuteurs et mis en place pour permettre le développement du feuillage et la reprise du mulch. Les différences observées dans le jeune âge des tubercules ont spectaculaires. Compte tenu du changement d'attitude de la SODEFOR vis à vis de la politique de réinstallation des occupants illégaux de la forêt classée, l'avenir de ce site est incertain même s'il offre au point de vue agronomique un complément d'étude très intéressant par rapport à celui de Gabia, avec en particulier des effets très visibles sur le maïs des apports d'azote par l'intermédiaire de la légumineuse de couverture.

3. Les essais IDEFOR-DFO de la Sangoué.

Il s'agit de l'essai "Jachère 90" dont la remise en culture a fait l'objet d'une mission en Mars 96 et qui est le support expérimental, en seconde année de culture, du travail de DEA de G. Gnahaou sur la dynamique d'enherbement des parcelles issues de l'exploitation de la sole arborée (90-96) et remises en culture.

Sur cet essai, les travaux d'exploitation des résultats de biomasse et de minéralomasse concernant la sole arborée ont été entamés en collaboration avec G. Gnahaou et seront terminés pour présenter une communication commune sur le sujet lors de la prochaine réunion du "projet jachère" à Ouagadougou (Oct.97).

Pour ce qui concerne les travaux de DEA de G. Gnahaou, les observations visuelles sur les parcelles montrent effectivement l'importance que peut avoir l'enherbement (les sarclages ont été volontairement retardés pour permettre certaines observations et déterminations). Ces différences portent surtout sur les grands groupes de précédents : jachère naturelle où dominait *Chromolaena odorata*, culture continue et jachère arborée. Des prélèvements de terre seront effectués sur les carrés d'observations phytosociologiques et ramenés pour analyses par G. Gnahaou qui tentera d'établir les déterminants trophiques de l'apparition des diverses espèces.

LES ESSAIS DE LA REGION DE KOROGHO.

L'objet du déplacement dans la région de Korogho était double :

① visiter, en compagnie de J. César (CIRAD EMVT), les dispositifs "régénération des pâturages" où des observations et un suivi de fertilité azoté doit être fait par H. Béhoua (stagiaire DESS) de l'EMVT dont l'UR-FCM a assuré une partie de l'encadrement avant son départ pour la Côte d'Ivoire. Cette visite devait être l'occasion de préciser l'intervention de l'UR-FCM dans ce travail de DESS.

② visiter, en compagnie des responsable de l'IDEFOR-DFO (M. Ouattara N'klo) le dispositif "jachère arborée" qui a été exploité en 1996 et remis en culture afin de discuter les choix à effectuer pour la campagne en cours et aussi visiter les autres dispositifs "jachère arborée" en cours.

1: Les essais "régénération des pâturages." Il s'agit des essais du site de Karakoro, dans la zone densément peuplée, à une douzaine de km de Korogho. Ils ont déjà fait l'objet d'études de "fertilité des terres dans le cadre de l'ATP CIRAD 71/89 et on trouvera dans le document final de cette ATP de nombreux renseignements s'y rapportant. Les deux essais concernés par le stage de Mlle Béhoua sont :

(i) **un essai de régénération des pâturages** à base d'*Andropogon gayanus* (site N° 3) qui est constitué par une parcelle de 1 ha où des zones ont été soumises, depuis la mise en place en 1985 à une histoire différente (voir fig 1 en annexe). On y distingue une zone enclose en 1985 et exploitée (pâturage) depuis 1989 (A1), une autre, enclose depuis 1989 et non exploitée (A2), enfin une zone enclose depuis 1990 et non exploitée. On peut disposer, en bordure de ces enclos, d'un témoin "jachère naturelle dégradée" (Témoin). Toutes ces zones occupent approximativement la même position sur la toposéquence, tandis que plus haut sur cette dernière, se trouve une zone où, la pâture intensive ayant protégé la strate arborée des feux de brousse, une forêt où l'on trouve des espèces "nobles" est en train de s'installer. Cette année, une partie de la parcelle exploitée depuis 1989 (A1) et une zone attenante de la jachère dégradées sont cultivées en igname.

Il est prévu, sur cet essai, un suivi sur trois placettes de 5m * 5m dont une dans la zone "A1", une dans la zone "A2" et une dans la zone "Témoin". Ce suivi portera sur la dynamique de N minéral, sur l'appréciation de l'activité biologique par la mesure de la "respiration" du sol et sera complété par quelques déterminations de l'azote minéralisable in situ. Ce suivi sera limité à la couche 0-10 cm. Des prélèvements de terre portant sur la même couche ont été effectués à raison de deux échantillons par zone. Chaque échantillon prélevé est constitué par la réunion de 8 carottes, prélevées à l'aide d'une tarière à prélèvements racinaires de 6 cm de diamètre, toutes situées sur une même ligne et espacées de 50 cm que le prélèvement soit situé sur une "touffe" d'*Andropogon* ou non. Les lignes sur lesquelles ont été prélevés les échantillons sont parallèles et distantes de 4 m.

Ce prélèvement (8 échantillons au total) a été doublé, pour des déterminations particulières, par un prélèvement "touffe" et "hors touffe" pour les placettes A1 ; A2 et "Témoin".

(ii) **un essai d'association "légumineuse-graminée"** : *Panicum maximum* / *Stylosanthes hamata* d'une part et *Andropogon gayanus* / *Stylosanthes hamata* d'autre part (2 parcelles attenantes d'1 ha ; site N° 1-cf. fig. 2 en annexe). De plus, la couverture du sol par le pâturage étant nettement meilleure dans une zone de la parcelle où l'on trouve des arbres (*Parkia biglosa*), il a été jugé intéressant de caractériser aussi cette zone. Le suivi prévu et les prélèvements effectués sont du même type que ceux réalisés sur le site N°3 mais il n'y a pas eu de prélèvement "touffe" et "hors touffe".

Les analyses physico-chimiques classiques effectuées sur ces échantillons seront comparées à celles dont on dispose pour les prélèvements effectués en 1989. On effectuera en plus des caractérisations de la matière organique par un fractionnement physique et des tests de minéralisation au laboratoire.

D'autres essais, relevant du "projet jachères" existent sur le site de Karakoro : essai d'association pâturage- arbustes fourragers, haies vives, mais leur mise en place est récente et les traitements ne sont pas suffisamment différenciés pour donner lieu à des caractérisations de la fertilité sous les divers couverts.

Cette visite a été complétée par celle, très intéressante, du site de Yoroh où l'on étudie les associations d'ovins, caprins et bovins sur un pâturage naturel en comparaison avec un troupeau monospécifique de bovins. Les habitudes alimentaires des diverses espèces sont suivies, ainsi que leur consommation. Les conséquences sur la végétation sont étudiées et la gestion à l'aide d'un troupeau multispécifique présente des avantages.

La mise en défens de carrés à l'intérieur des parcelles, montre que le pâturage permet une meilleure installation d'espèces arborées forestières.

2 : les essais agroforesterie de Lataha. Les résultats d'exploitation de la sole forestière et agronomiques de l'essai de remise en culture feront l'objet d'un rapport spécifique de la part de l'ensemble des acteurs de cet essai. La visite de terrain, avec M. Ouattara N'klo a permis de faire quelques observations sur les parcelles :

- importance des resemis spontanés d'*Acacia auriculiformis*, resemis qui débordent les limites des parcelles ;
- décomposition incomplète du mulch dont le résidu sera quantifié et analysé sur les parcelles sans engrais.
- selon M. Ouattara, les rejets ont été importants sur les souches d'*Eucalyptus camaldulensis*.

Cet essai sera reconduit pour la campagne en cours et cultivé en riz pluvial. Les parcelles seront toutes labourées et les parcelles ayant reçu de l'engrais seront à nouveau fertilisées. Auparavant, des mesures de densité apparente à l'aide de cylindres seront faites sur les diverses parcelles.

La variabilité des résultats de la première culture ayant été considérable, on envisage de rechercher une covariable permettant une autre approche des résultats et de réaliser des prélèvements permettant d'analyser la variabilité du terrain.

Les résultats obtenus dans cet essai ont été examinés avec D. Louppe lors du séjour à Oumé. Il s'agit des données concernant l'exploitation de la sole arborée (voir mission 03/96) et de la culture test de maïs suivant l'exploitation de cette sole. Un document concernant les productions de biomasse et les exportations minérales par la sole arborée sera présenté lors de la prochaine réunion du "projet jachère" à Ouagadougou. Les différences entre espèces (*Acacia*, *Eucalyptus* et *Gmelina*) sont intéressantes, aussi bien pour ce qui concerne les différences portant sur le sol que sur la végétation. Des effets "nature du précédent arboré" sont visibles sur le maïs, même si les niveaux de rendement sont faibles avec le classement suivant :

Acacia auriculiformis > *Gmelina arborea* > *Eucalyptus camaldulensis*

Un document présentant l'exploitation complète de ces résultats sera rédigé conjointement lorsque les analyses à effectuer seront disponibles (état nutritionnel des parcelles, mobilisations minérales) et que certaines données manquantes auront été collectées.

3 Conclusion.

La diversité même des terrains visités au cours de cette mission souligne la complémentarité des approches et la similitude des problèmes posés à la Recherche dans des cadres à priori très différents. : système de culture à objectif de production de vivriers en zone forestière, gestion raisonnée de l'espace forestier avec une production de "bois énergie" et une préparation des terres à l'agriculture vivrière en zone forestière et en zone soudanienne, gestion raisonnée des pâturages en zone soudanienne. Dans tous les cas, la question centrale posée à la Recherche est : comment assurer la durabilité de la production avec un investissement minimum ?

Une des réponses à cette question est la mise en place de systèmes ou de successions culturales apportant au sol des "résidus organiques" dont il s'agira, pour l'agro-chimiste de mesurer l'impact et de "modéliser" (à terme) les processus de transformation et d'action sur le milieu. Il y a là un défi qui nécessite pour être relevé avec succès, lorsque l'on analyse les mécanismes d'action de tels systèmes, la collaboration de spécialistes d'origine et d'horizons divers. Cette collaboration est effective dans le cadre de l'A.I.I. Biologie des sols, il reste à souhaiter qu'elle permettra d'atteindre l'objectif fixé d'une meilleure compréhension du mécanisme d'action des systèmes de culture à base de plantes de couvertures.

ANNEXES

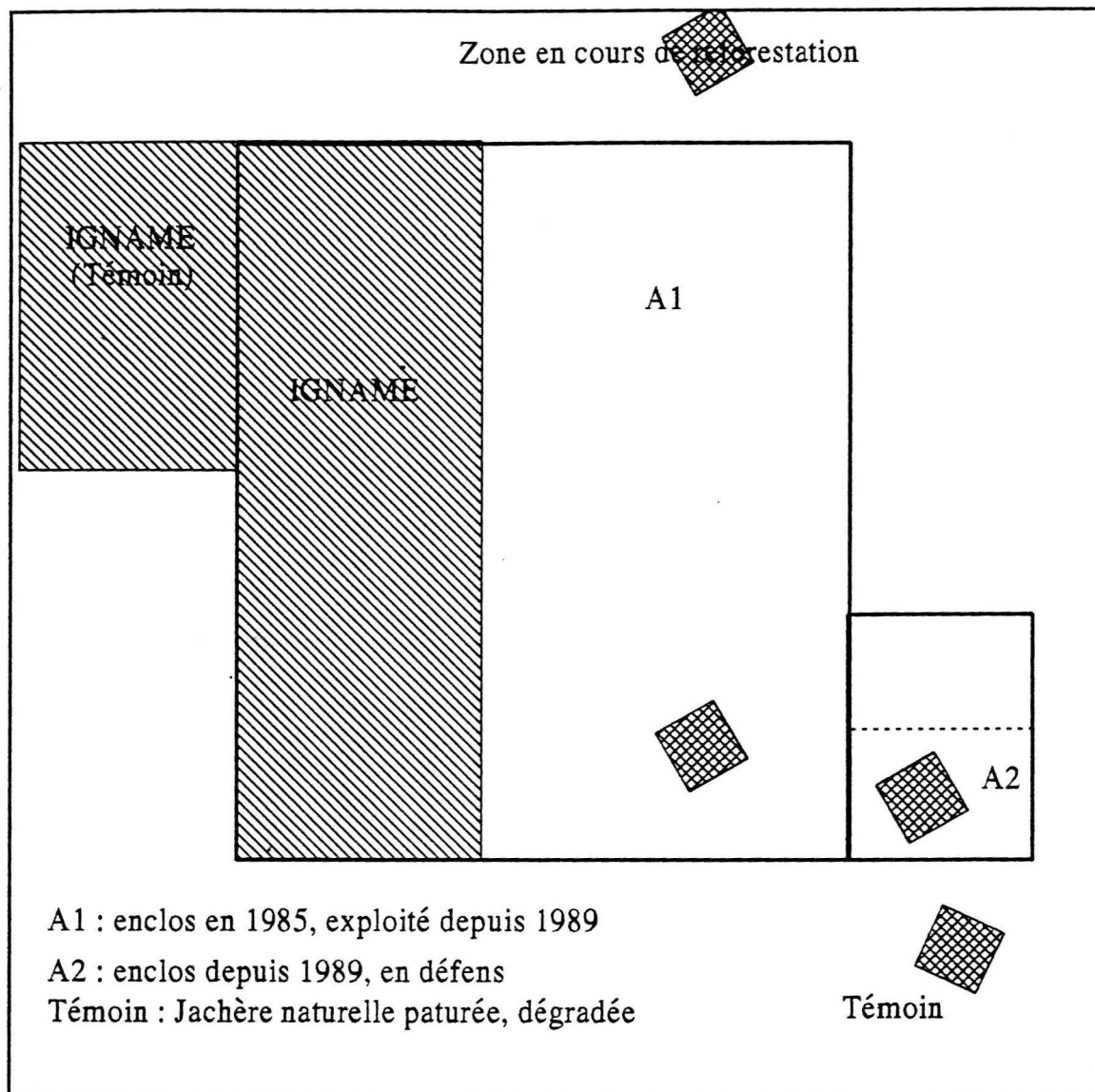


Figure 1 : Schéma de principe des parcelles en pâturage de Karakoro. Régénération des pâturages de *Andropogon gayanus* par la mise en défens. Essai KIII.
(Dessin d'après H. Béhoua)

